

# Organisation interne d'une machine

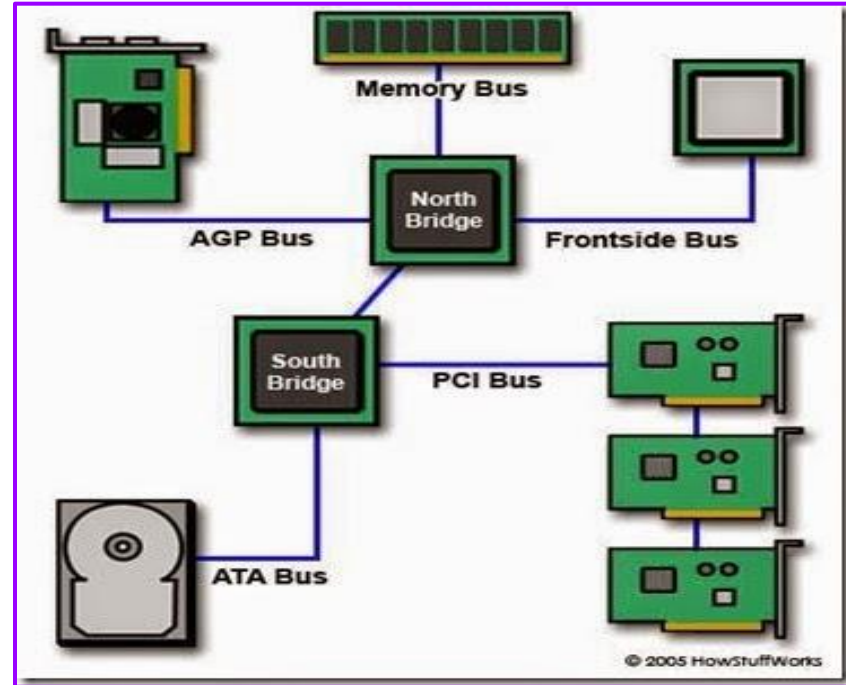
Selma - Département Informatique - IUT Fontainebleau/Sénart

## ➡ Puces, jeu de puces, ponts, ports et bus. Un monde miniaturisé.

Chaque composant fonctionne à une vitesse propre.

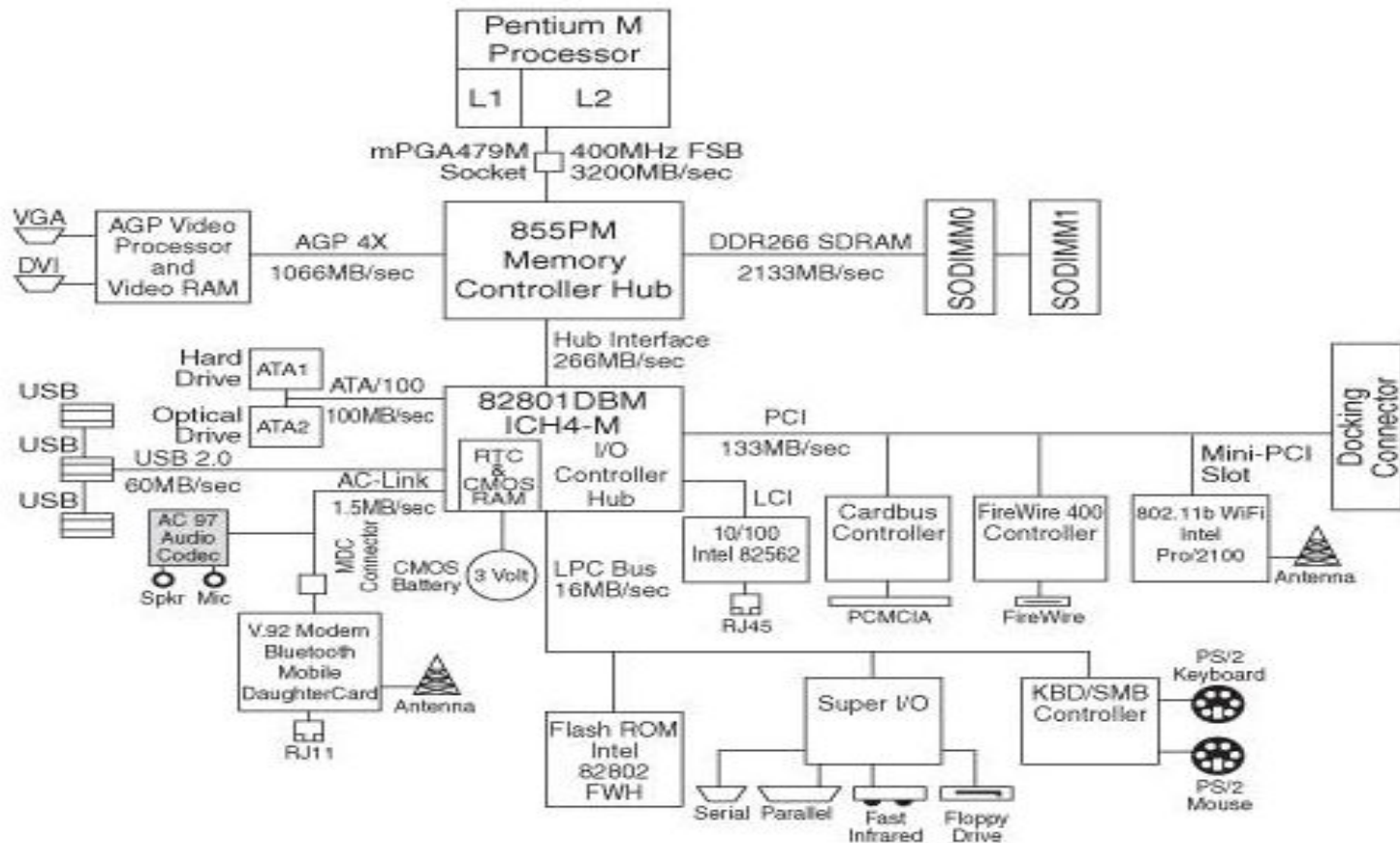
Les ponts (bridges) jouent le rôle de commutateur (switch) permettant à tous ces composants d'utiliser une même architecture.

Les flux (signaux électriques) passent d'un élément à l'autre via des bus. Un bus est un ensemble de lignes. Si le nombre de lignes dans l'ensemble est 8 alors l'unité transportée en un passage est l'octet. Si ce nombre est 32 alors l'unité transportée est le mot, etc.



<https://jworqfre.blogspot.com/2015/03/comment-fonctionnent-les-cartes-meres.html>

Figure 5.2. Typical 855PM chipset laptop motherboard block diagram.



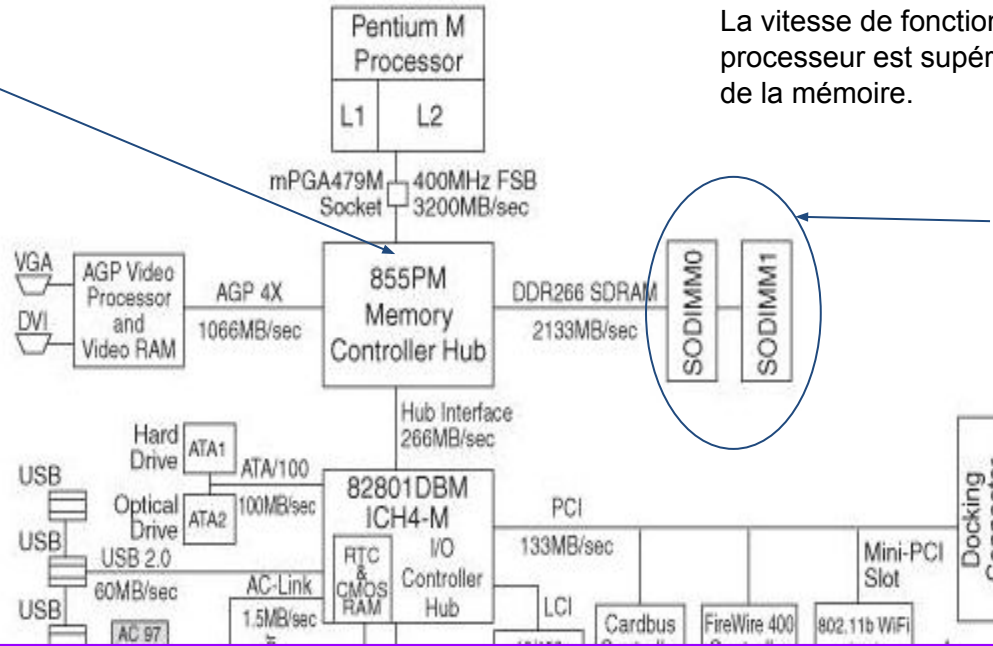
## ➡ Le jeu de puces (chipset) Northbridge/Southbridge.

<https://flylib.com/books/en/4.52.1.37/1/>

Northbridge : puce de contrôle à grande vitesse.

Northbridge adapte la vitesse de fonctionnement entre le processeur et la mémoire.

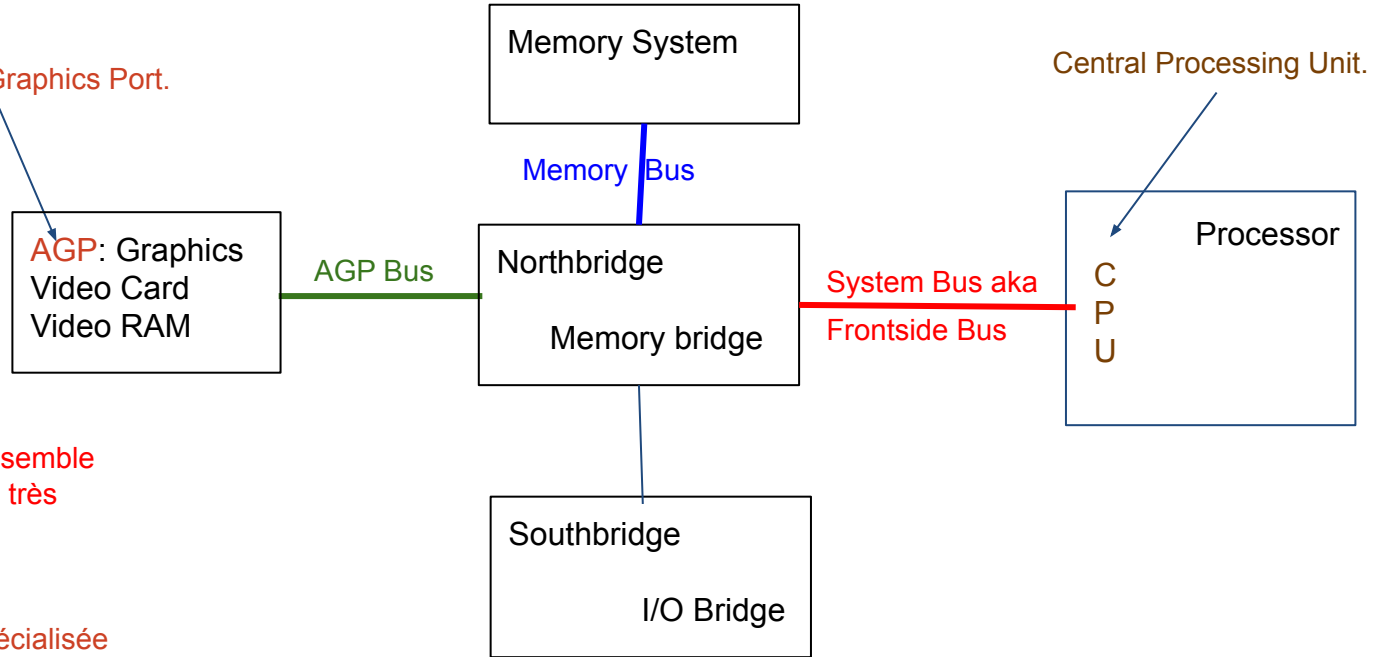
Figure 5.2. Typical 855PM chipset laptop motherboard block diagram.



La vitesse de fonctionnement du processeur est supérieure à celle de la mémoire.

La mémoire.

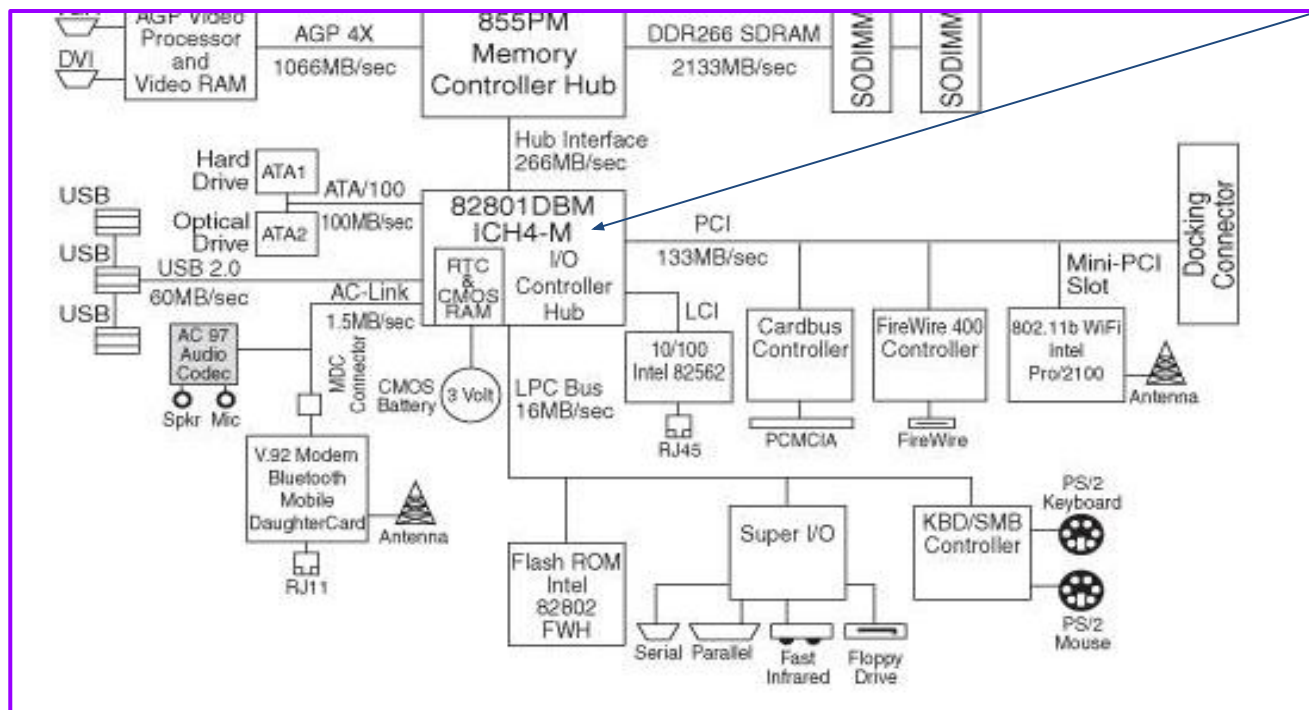
Accelerated Graphics Port.



System Bus: un ensemble de lignes courtes à très grande vitesse.

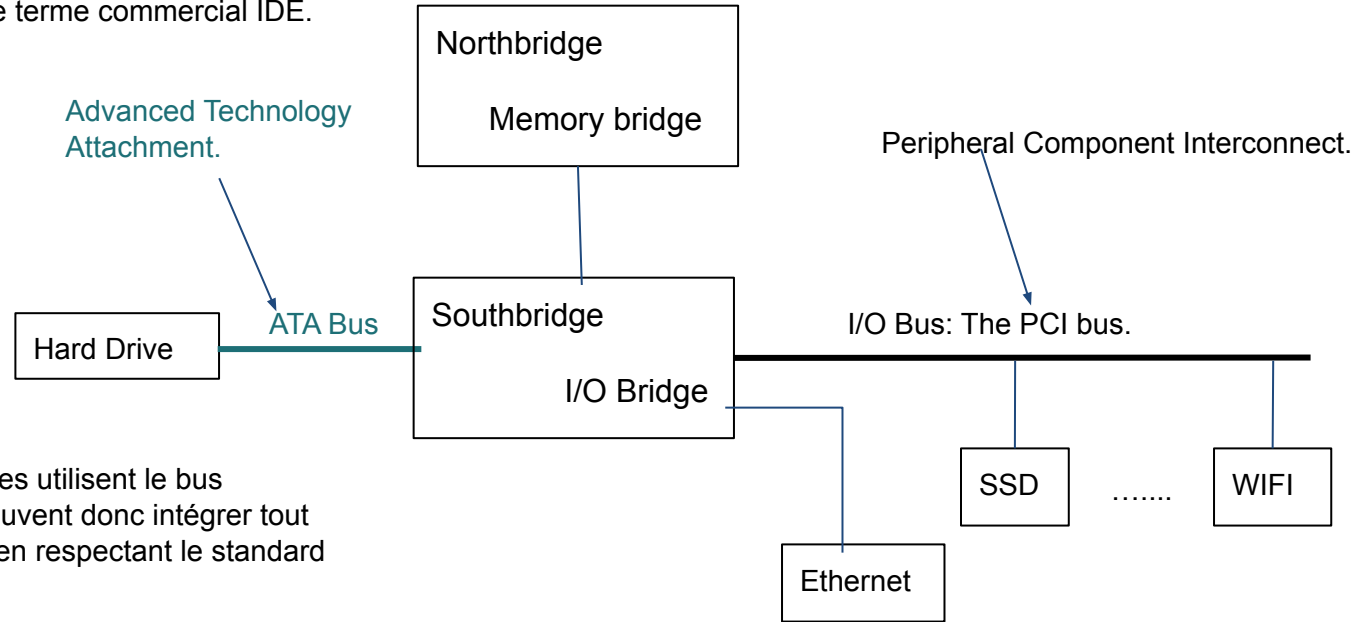
AGP: une unité spécialisée responsable du traitement des données graphiques.

Southbridge : puce de contrôle à vitesse plus faible que le Northbridge.



Southbridge adapte la vitesse de fonctionnement entre le processeur et la mémoire d'un côté et les autres périphériques de l'autre côté.

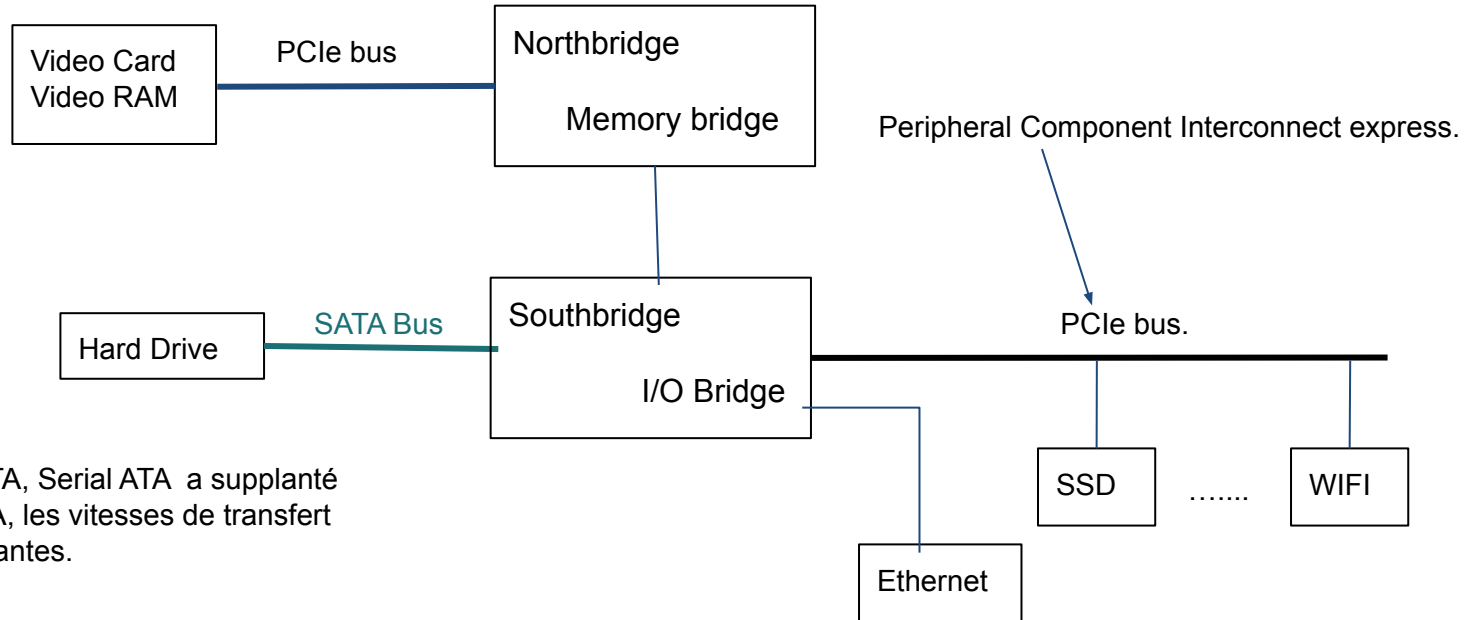
ATA est aussi connu sous le terme commercial IDE.



La plupart des machines utilisent le bus standard PCI. Elles peuvent donc intégrer tout périphérique fabriqué en respectant le standard PCI.

Le bus PCI permet aussi des extensions sur la carte mère comme ajouter un disque de stockage par exemple.

SSD: Solid-State Drive est un disque de stockage à mémoire flash.

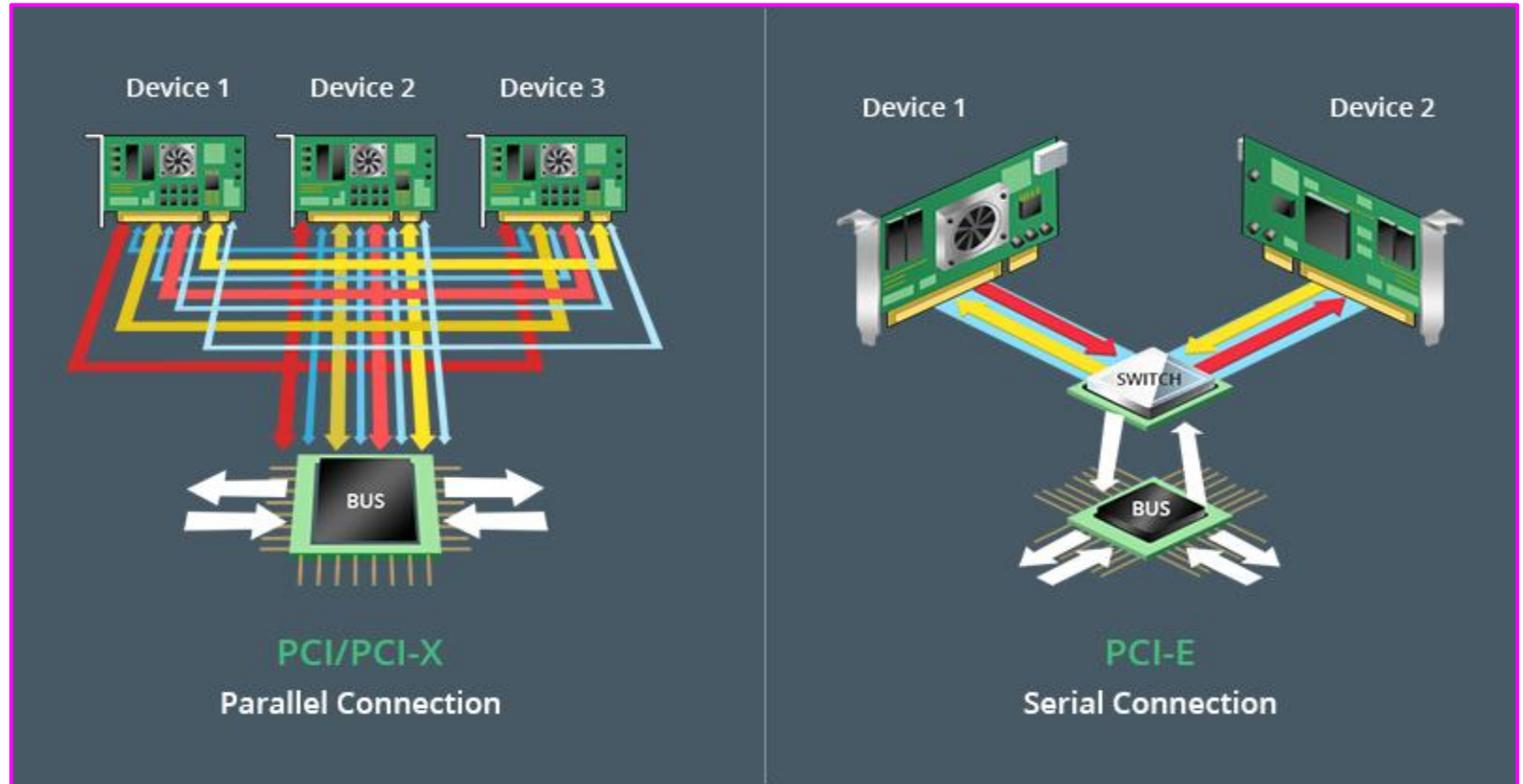


Le standard SATA, Serial ATA a supplanté ATA. Avec SATA, les vitesses de transfert sont plus importantes.

Le bus PCIe ou PCI-E est un bus PCI avec de plus grandes vitesses de transfert. Il peut être connecté aussi bien au Northbridge qu'au Southbridge.



<https://community.fs.com/fr/blog/pci-vs-pci-x-vs-pci-e-why-choose-pci-e-card.html>



## Le processeur.

C'est le composant responsable de l'exécution des instructions qui constituent les programmes.

Le processeur exécute seulement un ensemble bien défini d'opérations. Cet ensemble est appelé le jeu d'instructions → ISA: *Instruction Set Architecture*.

On parle ainsi de ISA x86 (Intel, AMD,...), ISA MIPS, ISA ARM (Raspberry pi, appareils mobiles), ...

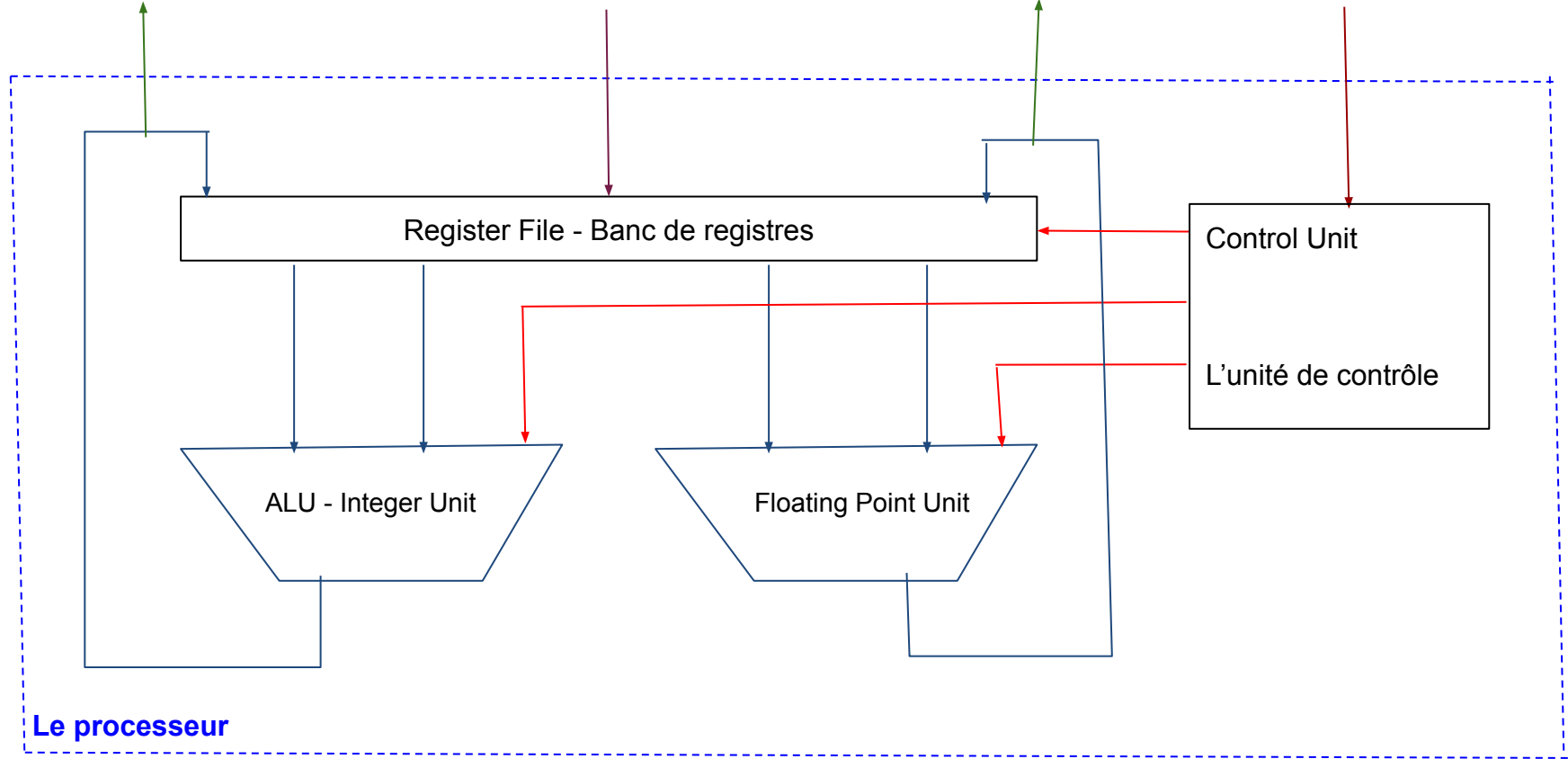
La plupart des machines sont à programme stocké : *stored-program computers*. Ce qui signifie que les programmes sont représentés comme des séquences de nombres et stockés dans le même espace mémoire que les données. Ce sont des machines dites de von Neumann (von Neumann architecture).

Donnée vers la mémoire.

Donnée depuis la mémoire.

Donnée vers la mémoire.

Instructions depuis la mémoire.



**Le processeur**

Le banc de registres est une petite zone d'espace de stockage pour les données en cours de manipulation par le processeur.

ALU: Arithmetic Logic Unit. L'unité arithmétique et logique effectue les opérations logiques telles que l'inversion bit à bit (NOT), le ET bit à bit (bitwise and), ... , ainsi que les opérations sur les nombres entiers.

Floating-Point Unit. Elle effectue les opérations sur les réels.

Chacune de ces unités reçoit ses opérandes depuis le banc de registres. Il y a conformité entre la taille de chacun des registres et la taille des opérandes traités par les unités.

L'unité de contrôle décode l'instruction arrivée depuis la mémoire et génère les signaux de contrôle appropriés vers les unités de calcul et le banc de registres.

Le résultat du calcul va dans un registre destination et/ou vers la mémoire.

## Le système mémoire.

En général, une machine a deux types de mémoires dites RAM et ROM.

La mémoire ROM, *Read-Only Memory* est une mémoire non volatile qui contient un programme exécuté automatiquement chaque fois que la machine est allumée ou redémarrée.

Ce programme appelé parfois *bootstrap* vérifie le bon fonctionnement de tous les périphériques puis instruit la machine sur ce qu'il faut faire pour charger le système d'exploitation depuis le disque dur.

La mémoire RAM, *Random Access Memory* peut être lue et écrite. C'est là où résident les programmes, le système d'exploitation et les données.

RAM et ROM sont des successions d'emplacements, chacun portant un octet (1 byte). Ces emplacements sont numérotés. Le numéro de l'emplacement est l'adresse de l'octet qui y est stocké.

Une des caractéristiques importantes d'une machine est la largeur utilisée pour les adresses. C'est ce paramètre qui limite la taille de la mémoire que le processeur peut adresser.

Ainsi, si la largeur des adresses est 32 bits, alors l'espace mémoire adressable est de taille  $2^{32}$  octets, soit 4 GiB.

Si la largeur des adresses est 64 bits, alors l'espace mémoire adressable est de taille  $2^{64}$  octets, soit 16 EiB.

GiB: Giga binary Bytes.

EiB: Exa binary Bytes.

Attention, ce ne sont pas des tailles de mémoire vive, mais des tailles de la globalité de l'espace d'adressage que le processeur considère.

Une autre caractéristique importante d'une machine est l'*endianess*. C'est la façon dont la correspondance est faite entre l'ordre des octets dans les registres du processeur et l'ordre des octets dans la mémoire.

Ainsi, si le nombre 0x 11 22 33 44 est stocké dans la mémoire à l'adresse ADDR: 0x aa bb cc dd, avec l'octet 0x11 à l'adresse ADDR, l'octet 0x22 à l'adresse ADDR+1, etc, alors on est en présence d'une machine *big-endian*.

Si le même nombre est stocké dans la mémoire à l'adresse ADDR: 0x aa bb cc dd, avec l'octet 0x44 à l'adresse ADDR, l'octet 0x33 à l'adresse ADDR+1, etc, alors on est en présence d'une machine *little-endian*.

<https://www.asrock.com/mb/Intel/ConRoe945PL-GLAN/>



## 1.4 Motherboard Layout

<https://download.asrock.com/Manual/ConRoe945PL-GLAN.pdf>

